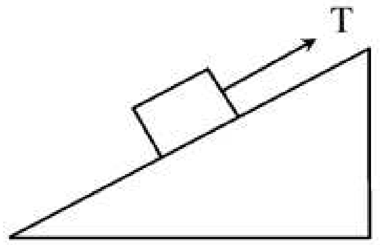
Física

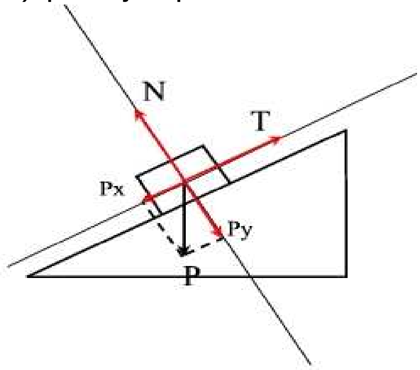
4° año secundario

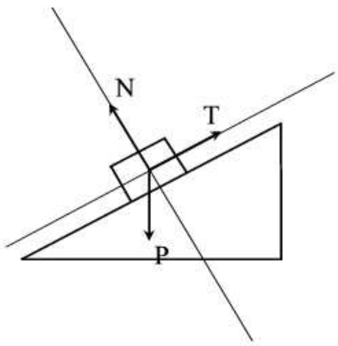
Descomposición de fuerzas en un plano inclinado (o por qué hacemos menos fuerza al subir por una rampa)

El **plano inclinado** es una **máquina simple** que permite subir objetos realizando **menos fuerza**.
Ejemplo de esto lo encontramos en las rampas para autos, en las rampas de acceso a supermercados, etc.
Pensá, ¿en qué otros lugares encontramos el plano inclinado?



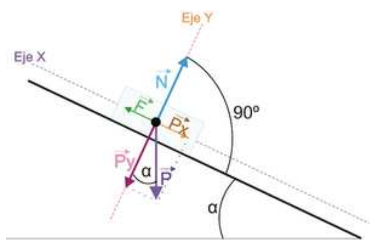
Pero si queremos calcular la **fuerza** (tensión) por ejemplo en una cuerda para que quede en equilibrio en el plano inclinado, debemos:





- **Descomponer las fuerzas** en un sistema de ejes y hacer la sumatoria sobre cada eje.

Es recomendable girar el sistema de ejes de tal forma que uno de ellos quede paralelo al plano.
Con esto se simplifican las cuentas ya que la **sumatoria de fuerzas en X** tiene el **mismo ángulo** que la **tensión que lo equilibra.**



Para resolverlo dibujamos los ejes y las fuerzas aplicadas sobre el cuerpo. Tenemos el **peso,** la **normal** (fuerza perpendicular al plano), y la **tensión** de la cuerda. En este caso no consideramos el **rozamiento.**

Descomponemos el peso en X e Y:

$$Px = P\ Sen\,\alpha$$
$$Py = P\ Cos\,\alpha$$

Sobre el eje Y sabemos que no hay desplazamiento, por lo tanto:

$$N - Py = 0$$
$$N = Py$$

Sobre el eje X, si queremos equilibrar el sistema:

$$T - Px = 0$$
$$T = Px$$
$$T = P\ Sen\,\alpha$$

La fuerza que equilibra al plano es:

$$F = P\ Sen\,\alpha$$

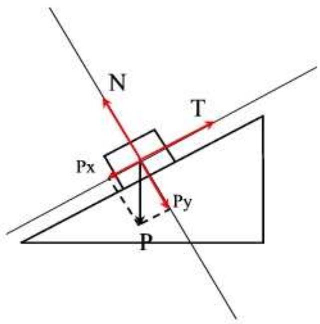
Veamos un ejemplo:



Un cliente de un supermercado lleva su carrito de 10 Kgf hacia arriba como muestra la figura. Si el ángulo de la pendiente es θ = 5°y lleva 30Kgf de mercadería.

¿Qué fuerza mínima deberá hacer el cliente para mantener el carrito cargado sobre la rampa?

Primeramente realizamos el esquema correspondiente. En él observamos que sólo deberemos averiguar la componente en x, es decir Px.



Px = P sen θ , Px = (10Kgf + 30Kgf) sen5°

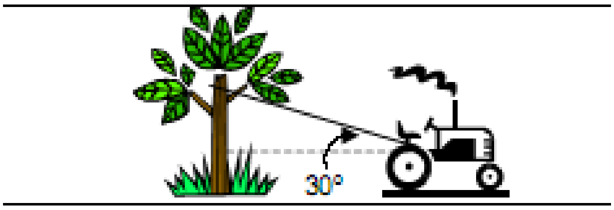
Px = 40Kgf . 0,087 = 3,48 Kgf

Actividades

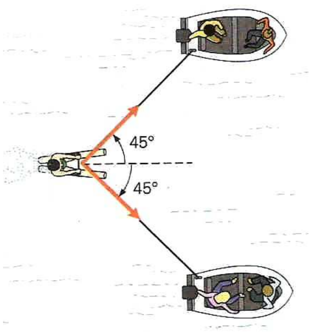
Actividad 1

Ahora sí estás en condiciones de resolver los ejercicios que planteamos al principio.

a. Se intenta derribar un árbol utilizando una cuerda que es tirada por un tractor que ejerce una fuerza de 20Kgf.
¿Cuáles son las componentes de la fuerza ejercida en la dirección de los ejes x e y?



b. Dos lanchas tiran del esquiador como se muestra en la figura. Si el sistema está en equilibrio y cada lancha hace una fuerza de 600N ¿Cuál es la fuerza neta sobre el esquiador?



c. Un bloque se arrastra hacia arriba por un plano inclinado 20° sobre la horizontal quedando en equilibrio al realizarse una fuerza **F.** Sin tener en cuenta los rozamientos, determiná:

a) El valor de **F** para que su componente $\mathbf{F_x}$ paralela al plano sea de 16 N.

b) El valor de la componente $\mathbf{F_y}$ perpendicular al plano.

CLAVE DE LAS ACTIVIDADES

Actividad 1

a. **R:** Fx = 17,3 Kgf

Fy = 10 Kgf

b. **R** = 848,5 Kgf

c. **R:** a) 47N

b) 44,16N